

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-101427

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G06T 9/00
H04N 1/41
H04N 1/413

(21)Application number : 11-279510

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 30.09.1999

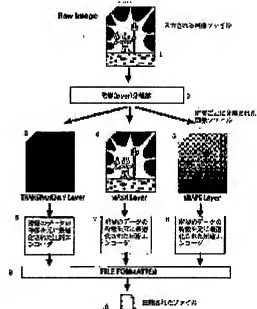
(72)Inventor : HIKAWA KAZUO

(54) IMAGE COMPRESSING METHOD, IMAGE COMPRESSING DEVICE, IMAGE EXPANDING DEVICE AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a file size after compression without damaging the quality of an image being a source image.

SOLUTION: An image file 1 is separated into a layer 3 expressing the area and shape of an image, a layer 4 expressing the line and painting-out part of the image and a layer 5 replacing the line and the painting-out part with the same color as that of a proximate part, then an optimal compressing method is applied to each of layers.



(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 T 9/00		H 0 4 N 1/41	Z 5 B 0 5 7
H 0 4 N 1/41		1/413	D 5 C 0 7 8
1/413		G 0 6 F 15/66	3 3 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

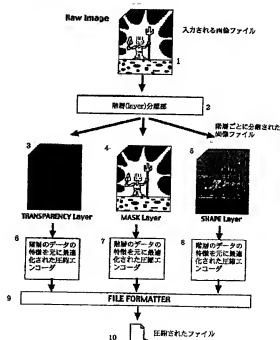
(21)出願番号	特願平11-279510	(71)出願人	000004329 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(22)出願日	平成11年9月30日(1999.9.30)	(72)発明者	飛河 和生 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
		Fターム(参考)	5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC01 CE09 CE12 CG07 DA07 DB02 DB06 DB09 DC16 5C078 A409 B464 CA01 DA01 DB06

(54)【発明の名称】 画像圧縮方法、画像圧縮装置、画像伸長装置及び記録媒体

(57)【要約】

【課題】 原画となる画像の品質を損なうことなく、圧縮後のファイルサイズを削減することができる。

【解決手段】 画像ファイル1を、画像の領域及び形状を表す層3と、画像の線及び塗りつぶし部分を表す層4と、線及び塗りつぶし部分を近接した部分の色と同じ色で置き換えた層5とに分離し、それぞれの層に最適な圧縮方法を適用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】画像ファイルを、画像の領域及び形状を表す透過層と、画像の線及び塗りつぶし部分を表すマスク層と、前記線及び塗りつぶし部分をこれに近接した部分の色と同じ色で置き換えた形状層とに分離し、前記それぞれの層に最適な圧縮方法を適用することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項2】画像ファイルを、画像の領域及び形状を表す透過層と、画像の線及び塗りつぶし部分を表すマスク層と、前記線及び塗りつぶし部分をこれに近接した部分の色と同じ色で置き換えた形状層とに分離する階層分離部と、

前記透過層に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて前記透過層を圧縮する第1の圧縮エンコーダと、前記マスク層に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて前記マスク層を圧縮する第2の圧縮エンコーダと、前記形状層に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて前記形状層を圧縮する第3の圧縮エンコーダと、前記第1の圧縮エンコーダ乃至前記第3の圧縮エンコーダから出力された圧縮ファイルを合成する圧縮ファイル合成手段とを有する画像圧縮装置。

【請求項3】圧縮された画像ファイルを、画像の領域及び形状を表す透過層と、画像の線及び塗りつぶし部分を表すマスク層と、前記線及び塗りつぶし部分をこれに近接した部分の色と同じ色で置き換えた形状層とに分離するファイル分離手段と、

前記透過層に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて伸長を行う第1の伸長デコーダと、前記マスク層に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて伸長を行う第2の伸長デコーダと、前記形状層に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて伸長を行う第3の伸長デコーダと、前記第1の伸長デコーダ乃至前記第3の伸長デコーダから出力された画像を合成する画像合成手段とを有する画像伸長装置。

【請求項4】画像ファイルを、画像の領域及び形状を表す透過層と、画像の線及び塗りつぶし部分を表すマスク層と、前記線及び塗りつぶし部分をこれに近接した部分の色と同じ色で置き換えた形状層とに分離し、前記それぞれの層に最適な圧縮方法を適用して圧縮した圧縮ファイルを記録することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、マンガやアニメーション等の比較的使用する色数が限られた画像を圧縮するための画像圧縮方法、画像圧縮装置、画像伸長装置、記録媒体に関する。

【従来の技術】近年、雑誌や単行本等の紙媒体によって頒布していた漫画や、アニメーションの画像及び音声等をインターネット等のネットワークを通じて配信することが行われている。漫画の画像データやアニメーション

のように動きのある動画データは非常に多くの画像から成り立っており、各画像の情報をそのままの形で配信しようとする、非常に膨大なデータ容量が必要となる。従って、これらの画像データを、なるべく情報量を落とさないように圧縮する画像圧縮方法、画像圧縮装置、そしてこのように圧縮された画像を伸長する伸長装置、このように圧縮された画像を記録する記録媒体が提案されている。図6は、漫画やアニメーションのコンテンツを配信するシステムを示すブロック図である。同図によれば、漫画やアニメーションの原画をスキャナ等で取り込む原画スキャン工程、取り込んだ原画を修正するレタッチ工程、レタッチの終了した原画に必要に応じて色付けを行う色付け工程が行われる。その後、これを電子データとして配信するために、編集作業であるオーサリング工程と所望のファイル形式に変換するフォーマット工程を経て、漫画やアニメーションの画像ファイルを集めた完パケファイルが生成される。この完パケファイルは必要に応じて、CD-ROM等の記録媒体に記録したり、インターネット等のネットワークを通じて配信するためにサーバに記憶したりする。サーバでは、これらの完パケファイルをユーザー側の再生環境や通信環境に応じてユーザー側に最適な条件で配信できるように、ファイルビルダーによって配信用のファイルを作成し、配信ソフトによって、各端末に配信されることとなる。ユーザー側では、インターネット等のネットワークを通じて、パソコン内の再生用のアプリケーションやインターネットのブラウザに付加するプラグインソフト、専用のマルチメディアプレーヤ等によって所望の漫画やアニメーションの画像を再生する。また、このような画像に合わせて、画像のエフェクト効果やセリフ、BGMなどの音声が付加される場合もある。このようなシステムでは、一般公開回線などのユーザー側での低い転送レート環境下でも実用に耐える画像圧縮方式として、従来からJPEGやGIF等のビットマップ形式で圧縮を行う方法や、ベクトルグラフィックスなどの様々な画像圧縮方法が提案されている。しかし、このようなシステムでは、配信されるコンテンツの画質やファイルサイズにおいて、十分に満足できる品質や圧縮性能を持ち、かつ、これらのコンテンツに最適化された圧縮方式が存在しなかった。特に、配信されるコンテンツのファイルサイズにおいて、上述した圧縮方式を用いて漫画やアニメーションの1話分の画像圧縮を行った場合、そのファイルサイズは膨大なものとなり、配信を考慮したものとはいえなかった。また、これらのファイルを記憶するサーバ側で必要なファイルサイズもコンテンツのタイトル数が増えるに従って膨大なものとなり、対応が困難であった。例えば、JPEGによる画像圧縮方式の場合、これは変換ロスを含む方式であり、圧縮時に多くの情報が失われてしまう。また、ロスレス・コーディングであるGIFやPNGは、パレット化された色テーブルを用いた

め、画像で用いられている色の構成の一貫性に大きく依存してしまう。つまり、漫画等の配信では、各コマ毎に、次々と同じ画面に表示を行うため、コマ単位で画像を圧縮エンコードするときに、1ページに複数のコマを同時に表示すると、各コマで用いる色に制限が出てしまう。また、ベクトルグラフィックスによる画像圧縮方式の場合、適切に使用すれば、ある程度ファイルサイズも小さくなり、しかも幅広い解像度を持った状態で画像をレンダリングできる。しかし、事前にアートワークがベクトルフォーマットによって描かれていない場合、ベクトルフォーマットに変換するためには、熟練したアーティストや技術者によって手動で作業しなければならないため、効率非常に悪い。また、時によって必要とされる大幅な変更を行わずに、ベクトル・アートワークを用いて、アートワークの複雑で微妙な詳細部分を正確にレンダリングするのは困難である。これらのプロセスを自動的に行うツールがあるものの、追加の手修正を行わずに十分な品質が得られることはなかった。上述したJPEG方式のような、DCT（離散コサイン変換）を用いた圧縮のアルゴリズムは、画像イメージを小さなブロックに分け、冗長な情報や細かすぎて不要な情報を取り除き、前述した小さく分けられたブロック毎に、元とは異なる色空間へと画像情報を変換するものである。また、DCTに基づく圧縮アルゴリズムは、主に写真のような自然画を最適に圧縮することを目的としているので、これらの圧縮コンパクトは、高い圧縮率を得ようとする場合に、様々なブロックにまたがる微妙な部分について、ある程度の選択をしながら切り捨てている。更に、各ブロック内であっても、細かい部分が不明瞭になったり、圧縮の課程で完全に情報が失われてしまうことがあるため、これらの圧縮方式はロスのある圧縮方式であるといえる。一方、ランレンス・コーディングと呼ばれる圧縮方式があるが、これは原画像の詳細情報を残しながら、様々な色深度に対応し、更に、TRANSPARENCY情報や、コントロール情報も記述できるものである。しかし、ランレンス・コーディングによる圧縮方式では、圧縮率が原画像に含まれる色の一貫性に大きく依存してしまうため、原画像が複雑になるにつれ、ファイルサイズが増大してしまう。また、GIFのようなString Keyに基づいた圧縮方式では、ランレンス・コーディングと同様な不具合があるが、複雑な画像もある程度は圧縮可能である。しかし、この圧縮方式ではより多くのCPUのパワーを必要としまっていた。

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の配信システムにおいて、一般公衆回線等のユーザー側の低い転送レート環境下でも実用に耐える画像圧縮方式として、従来のJPEGやGIF等のビットマップ方式による圧縮方式や、ベクトルグラフィックス等の様々な画像圧縮方法が提案されているが、これらの画像圧縮

方法ではコンテンツの画質やファイルサイズにおいて、十分に満足できる品質や圧縮性能を持ち、且つ、これらのコンテンツに最適化された画像圧縮方法が存在しなかった。特に、配信するためのファイルが、漫画やアニメーションの1話分の分量であるとなると、これら従来の画像圧縮方法を用いて圧縮したコンテンツの配信は、ファイルサイズ的面から見てとても実用的なものではなかった。また、サーバー側に必要な記憶ファイルサイズもタイトル数が増えるに従って膨大なものとなってしまっていた。

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、画像ファイル1を、画像の領域及び形状を表す透過層3と、画像の線及び塗りつぶし部分を表すマスク層4と、前記線及び塗りつぶし部分をこれに近接した部分の色と同じ色で置き換えた形状層5とに分離し、前記それぞれの層に最適な圧縮方法を適用することを特徴とする画像圧縮方法を提供するものである。また、画像ファイル1を、画像の領域及び形状を表す透過層3と、画像の線及び塗りつぶし部分を表すマスク層4と、前記線及び塗りつぶし部分をこれに近接した部分の色と同じ色で置き換えた形状層5とに分離する段階分離部2と、前記透過層3に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて前記透過層3を圧縮する第1の圧縮エンコーダ6と、前記マスク層4に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて前記マスク層4を圧縮する第2の圧縮エンコーダ7と、前記形状層5に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて前記形状層5を圧縮する第3の圧縮エンコーダ8と、前記第1の圧縮エンコーダ6乃至前記第3の圧縮エンコーダ8から出力された圧縮ファイルを合成する圧縮ファイル合成手段9とを有する画像圧縮装置を提供するものである。更に、圧縮された画像ファイル10を、画像の領域及び形状を表す透過層3と、画像の線及び塗りつぶし部分を表すマスク層4と、前記線及び塗りつぶし部分をこれに近接した部分の色と同じ色で置き換えた形状層5とに分離するファイル分離手段12と、前記透過層3に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて伸長を行う第1の伸長デコーダ13と、前記マスク層4に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて伸長を行う第2の伸長デコーダ14と、前記形状層5に最適化された圧縮アルゴリズムに基づいて伸長を行う第3の伸長デコーダ15と、前記第1の伸長デコーダ13乃至前記第3の伸長デコーダ15から出力された画像を合成する画像合成手段19とを有する画像伸長装置を提供するものである。また更に、画像ファイル1を、画像の領域及び形状を表す透過層3と、画像の線及び塗りつぶし部分を表すマスク層4と、前記線及び塗りつぶし部分をこれに近接した部分の色と同じ色で置き換えた形状層5とに分離し、前記それぞれの層に最適な圧縮方法を適用して圧縮した圧縮ファイル10を記録することを特徴とする記録媒体。

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る画像圧縮方法について説明する。図1は本発明に係る画像圧縮装置の一実施例を示す図であり、同図によれば、原画となる画像1を階層(layer)分離部2にて3つの階層に分離する。3つの階層とは、原画となる画像のコマの領域を示すTRANSPARENCY層3、原画となる画像において線画および線画と色によって塗りつぶされた(ベタ塗り)領域を示すMASK層4、前述した線画及び塗りつぶされた領域をこの領域に近接する色に置き換えたSHAPE層5である。そして、これらの階層毎に最適な圧縮効率を得られるように、高能率符号化アルゴリズムを使用し、画像ファイルの圧縮を行う。具体的には、TRANSPARENCY層3をこの階層のデータの特徴を基に最適化された圧縮エンコード6を使用して圧縮し、MASK層4をこの階層のデータの特徴を基に最適化された圧縮エンコード7で圧縮し、SHAPE層5をこの階層のデータの特徴を基に最適化された圧縮エンコード8で圧縮する。このように、各階層毎に圧縮されたものはファイルフォーマット9によってパッケージ化され一つの圧縮されたパッケージファイル10となる。次に、圧縮されたファイルを伸長して原画となる画像を得る方法について図2を参照して説明する。まず、圧縮されたファイル10はファイル解析・分離手段12によってTRANSPARENCY層のデータ、MASK層のデータ、SHAPE層のデータに解析・分離される。そして、TRANSPARENCY層のデータは、このデータの特徴を基に最適化圧縮アルゴリズムに基づいて伸長デコード13によって伸長される。また、MASK層のデータも同様に、このデータの特徴を基に最適化圧縮アルゴリズムに基づいて伸長デコード14によって伸長される。更に、SHAPE層も、このデータの特徴を基に最適化圧縮アルゴリズムに基づいて伸長デコード15によって伸長される。このような処理によってTRANSPARENCY層3、MASK層4、SHAPE層5がそれぞれ伸長され、再合成手段19によって再合成されて原画となる画像1が得られる。ところで、漫画やアニメーションでは、その画像が、ある領域を固定の色や決まったパターンで埋めていくような手法で、絵が描かれる場合が多い。そこで、このような特徴に着目し、マンガを例にとって図3を参照して本発明に係る画像圧縮方法について説明する。通常、漫画はコマ単位で描画されており、それぞれのコマは枠線によって囲まれている。この枠線の形状は様々である。この枠線の大きさや形状、レイアウト位置等の情報を記述するのがTRANSPARENCY層である。まず、原画となる画像1をスキャナ等によってスキャンしてデータ化する(31)。その後、原画となる画像1のデータを使用して漫画の各コマの最外周の輪郭を抽出する(32)。ここで、原画となる画像1は各コマ毎に分類されるので前述した行程で取得した輪郭を基に

マ抜き出しを行う(33)。そして、抜き出したコマの中から読者がコマを読み進める順番にコマ画像を切り出す(34)。このとき、切り出す順番を規定せずに読者がコマを読み進める順番に各コマに番号を付けて、任意の順番にコマ画像を切り出し、後の行程でコマ画像を順番に並べ替えても良い。次に、各コマを形成するコマ画像のコマ番号、コマの位置、コマの形状の検出を行い(35)、検出された情報を基に、TRANSPARENCY層のファイルを作成する(36)。このTRANSPARENCY層ファイル37を所定の圧縮方法により圧縮する(44)。ここで、TRANSPARENCY層が必要な理由は、漫画のコマの形状が必ずしも長方形とは限らないことにある。次に、原画となる画像1をしきい値によって二階調化するが、これは、漫画で言えば、ペンなどによって描かれる黒の線画や黒のベタ塗りに相当する部分のみを取り出すことで、線及びベタ塗り部分を1、その他の部分を全て0とすることであり、二階調化する境界の輝度のしきい値を線及びベタ塗り部分の輝度(明度)に近づけて二階調化処理することで、線及びベタ塗り部分とそれ以外の部分とを分離することができる。このように二値化した(38)、MASK層ファイル40を作成して(39)、このMASK層ファイルを所定の圧縮方法により圧縮する(45)。続いてSHAPE層ファイル43を作成する。SHAPE層のデータの特徴を基に最適化された圧縮アルゴリズムを、例えば仮に画面に対して水平方向に行うランレングス・コーディングとすると、以下のようにSHAPE層ファイル43を作成することができる。図4に示すように、コマ画像の切り出し34によって切り出された基のコマ画像と、MASK層のコマ画像とを同時に上から順にピクセル単位で直線スキャンする。図4中のa部分及びa'部分がこれにあたるが、基のコマ画像のスキャンラインaは図5(A)に示すような形状となり、MASK層のスキャンラインa'は図5(B)に示すような形状となる。ここで、基のコマ画像のスキャンラインaとMASK層のスキャンラインa'とを左から1ドットずつ調べる。まず最初の1ドット目はMASK層スキャンラインが黒となっていることから、これはMASK領域であることが分かる。基のコマ画像におけるMASK領域はSHAPE層ファイルに変換されるときに、何らかの色データに変換される。この色データはMASK領域の直前か、直後に現れる色と置き換えることにより行われ、これにより、SHAPE層における同じ色の領域が長くなり、ランレングス・コーディング圧縮時に有利になる。本実施例では、最初のドットからMASK領域であるため、色データは基のコマ画像のスキャンラインaを見れば取り出すことが可能である。つまり、図5(B)に示すように直後の色はB色であるため、基のコマ画像のスキャンラインaにおけるMASK領域(A色)は全てB色に置き換えられる。次に、基のコマ画像のスキャンラ

インaを見ると、B色の色領域を経た後、再びMASK領域となる。このMASK領域の直後にはC色の領域がある。従って、このMASK領域はB色がC色の色データに置き換えれば良い。同様に、その次のMASK領域もB色がC色に置き換える。更に、その次のMASK領域であるが、この領域の直前、直後ともにB色であるので、これはそのままB色に置き換える。そして、このような処理を繰り返し、図5(C)に示すようなSHAP E層のスキャンラインを得ることができる。これをランレングス・コーディングすれば、基のコマ画像のスキャンラインaやMASK層スキャンラインa'と比較して明らかに、大きく圧縮率を向上することが可能となる。また、MASK層を挟むことなく、二つの色領域が隣り合うこともあるが、この場合は、そのまま次のMASK領域になるまで何も処理を行わない。また、前述したように、MASK領域の直前がB色、直後がC色の場合、どちらの色に置き換えるかは、圧縮時に有利になるようにすれば良い。例えば、なるべく同じ値が含まれるようにする方が有利になるGZIP圧縮方式の場合では、以前に存在したRUN-LENGTHになるように色領域の長さをMASK領域内で調整しても良い。直前のB色の領域の長さが10ドット、MASK領域の長さが7ドット、C色の領域の長さが13ドット、MASK領域が2ドット以上となっていて、既にB色の長さが12ドット、C色の長さが20ドット存在する場合に、B色は12ドット(基からの10ドット+MASK領域の最初の2ドット)で、C色は20ドット(MASK領域の残りの5ドット+基からの13ドット+次のMASK領域の2ドット)の様に分割しても良い。このようにSHAP E層ファイル43を作成し(42)、このSHAP E層ファイル43を所定の圧縮方法により圧縮する(46)。引き続き、次のコマ画像の切り出しを行い(44)、全てのコマについて同様の処理を行う。なお、本実施例では水平方向のスキャンラインを用いて説明を行ったが、スキャンする方向はこれに限定されるものではない。そして、圧縮されたTRANSPARENCY層ファイル37、MASK層ファイル40、SHAP E層ファイル43はそれぞれ所定の圧縮方法により圧縮された後、1コマ毎にファイル合成されて(47)、コマ単位で圧縮された画像ファイル48となる。コマ単位で圧縮された画像ファイル48は、漫画の吹き出しに当てはまるテキストファイル、テキスト部分を音声としたアフレコ音声ファイル、効果音や音楽などの音声ファ

イル、コマに効果的なエフェクトをかけるコマ表示エフェクトファイルなどのその他のファイル49と共に、これらのデータを配信するための配信ファイルフォーマッタ50に送られる。そして、配信ファイル51が作成される。なお、上述した実施例では、原画となる画像がカラー画像である場合の画像圧縮方法について説明しているが、モノクロの画像の場合でも、SHAP E層全体を白として、SHAP E層の圧縮を省略することで本願発明に対応可能である。

- 10 【発明の効果】以上、詳述したように、本発明に係る画像圧縮方法によれば、画像ファイルを、画像の領域及び形状を表す層と、画像の線及び塗りつぶし部分を表す層と、線及び塗りつぶし部分を近接した部分の色と同じ色で置き換えた層とに分離し、それぞれの層に最適な圧縮方法を適用することで、原画となる画像の品質を損なうことなく、圧縮後のファイルサイズを削減することができるという効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明に係る画像圧縮装置の一実施例を示すブロック図である。

- 20 【図2】本発明に係る画像伸長装置の一実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る画像圧縮方法の一実施例を示すブロック図である。

【図4】本発明に係る原画となる画像及びMASK層の画像を示す図である。

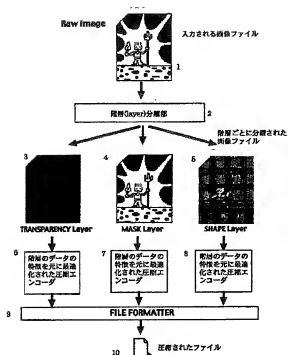
【図5】本発明に係る原画となる画像、MASK層の画像及びSHAP E層の画像のスキャン部分を示す拡大図である。

- 30 【図6】漫画データ配信システムを示すブロック図である。

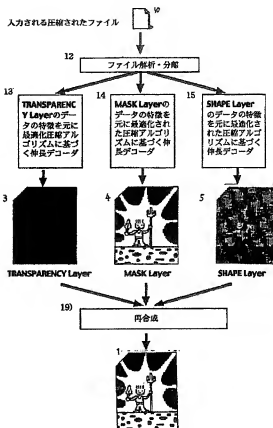
【符号の説明】

- 1 原画となる画像
- 2 階層分離部
- 3 TRANSPARENCY層
- 4 MASK層
- 5 SHAP E層
- 6, 7, 8 圧縮エンコーダ
- 9 ファイルフォーマッタ
- 10 圧縮されたファイル
- 12 ファイル解析・分離部
- 13, 14, 15 伸長デコーダ
- 19 再合成部

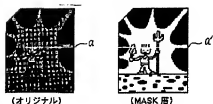
【図1】



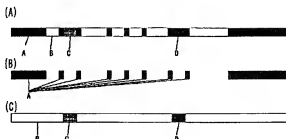
【図2】



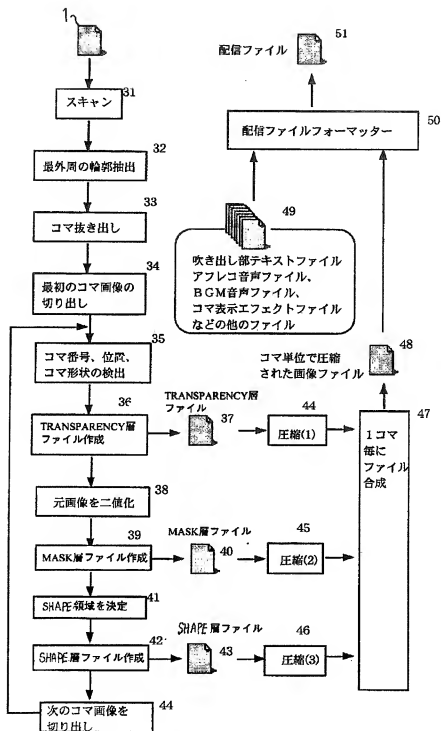
【図4】



【図5】



【図3】



【図6】

